Preparação de MoS_2 com Diferentes Morfologias Utilizando Tratamento Solvotérmico

José Mateus Dias Neto (PG)*, Odair Pastor Ferreira (PQ), Oswaldo Luiz Alves (PQ).

*LQES - Laboratório de Química do Estado Sólido, Instituto de Química, UNICAMP, CP 6154, CEP 13083 – 970, Campinas, SP, Brasil. *jdias@iqm.unicamp.br, http://lqes.iqm.unicamp.br*

Palavras Chave: *sulfeto de molibdênio, nanobastões, microesferas.*

Introdução

Muitas metodologias têm sido desenvolvidas para a síntese e controle morfológico de semicondutores. Para tal propósito, uma das técnicas de preparação que tem despertado interesse, dada a sua simplicidade instrumental e elevados rendimentos, é o tratamento hidro(solvo)térmico em autoclaves.

A técnica de decomposição térmica de precursores que contenham o metal desejado e enxofre em sua composição[1] também tem mostrado grande êxito na síntese de MoS_2. Além disso, a decomposição dos precursores *single-source* pode ser realizada a temperaturas relativamente baixas, e com altos índices de rendimento.

Este trabalho descreve a obtenção de MoS_2 com diferentes morfologias através da decomposição hidro(solvo)térmica do dietilditiocarbamato de molibdênio utilizando agentes direcionadores de morfologia.

Resultados e Discussão

O precursor *single-source* dietilditiocarbamato de molibdênio $[Mo_2O_4(S_2CNEt_2)_2]$ foi sintetizado a partir da reação entre $MoCl_5$ e NaS_2CNEt_2[1]. Após a síntese do precursor, foi realizada a decomposição térmica da amostra em um forno tubular a 400 ºC por 3 horas.

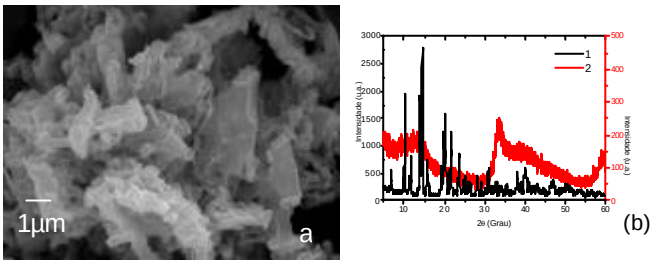

Figura 1. (a) Imagem SEM do produto de decomposição. (b) Difratogramas de Raios-X (1) Precursor; (2) Produto de decomposição.

Os difratogramas de Raios-X indicaram que precursor *single-source* $Mo_2O_4(S_2CNEt_2)_2$ foi convertido a MoS_2 com o tratamento térmico. Entretanto, o tratamento térmico não induz nenhuma mudança na morfologia do produto de decomposição, sendo mantida a morfologia do precursor (Figura 1).

Foi realizada, então, a decomposição solvotérmica do precursor em autoclave (180 ºC). Como agentes de direcionamento de morfologia utilizou-se etilenodiamina (ENA) e solução aquosa de sulfato de sódio. Os resultados obtidos foram microesferas (diâmetro médio 1µm) e nanobastões (diâmetro médio 95 nm) de MoS_2, respectivamente (Figura 2).

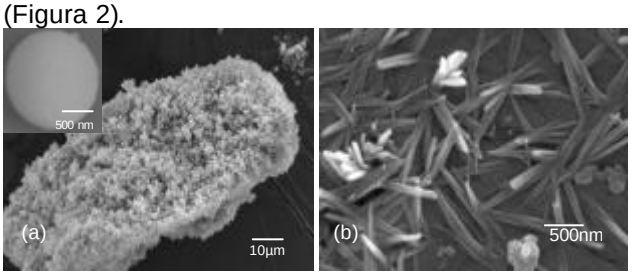

Figura 2. Imagens SEM dos produtos de tratamento hidro(solvo)térmico: (a) com ENA e (b) com solução aquosa de sulfato de sódio.

É importante salientar que quando se utilizou etilenodiamina obteve-se altíssimo rendimento para morfologia de esferas. O mecanismo pelo qual a ENA orienta fortemente a morfologia dos semicondutores ainda é razão de estudo, não tendo sido completamente esclarecido até o momento. Entretanto, alguns estudos apontam que o forte caráter coordenante desta diamina tem fundamental importância em tal mecanismo.

Conclusões

A decomposição solvotérmica do precursor *single-source* dietilditiocarbamato de molibdênio em diferentes meios leva a MoS_2 com diferentes morfologias: (i) quando se utilizou ENA a morfologia obtida foi de microesferas e (ii) quando se utilizou solução aquosa de sulfato de sódio obteve-se nanobastões. Não foram observadas mudanças drásticas de morfologia utilizando-se apenas tratamento térmico.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq e ao Instituto do Milênio de Materiais Complexos (IM^2C)

[1] Monteiro, O. C.; Trindade, T. Mater. Res. Bull. **2004**, 39, 357.